

PAT-NO: JP410255205A
DOCUMENT- JP 10255205 A
IDENTIFIER:
TITLE: MAGNETIC HEAD FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING, AND
MAGNETO-OPTICAL RECORDING APPARATUS
PUBN-DATE: September 25, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
ISHII, KAZUNORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
CANON INC N/A

APPL-NO: JP09053226

APPL-DATE: March 7, 1997

INT-CL (IPC): G11B005/02 , G11B011/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce inductance and electrical resistance of a coil in a magnetic head so as to realize modulation of magnetic field at a high frequency by setting a cross-sectional area and a pitch of a coil pattern and a thickness of a portion where the coil pattern is formed so as to satisfy a certain relationship.

SOLUTION: When a cross-sectional area and a pitch of a coil pattern for a first coil pattern 33a and a second coil pattern 33b, and a thickness of a portion where the coil pattern is formed are expressed as S, P, and T, respectively, relations, $S \geq 700 \mu m^2$, $P \leq 100 \mu m$, and $S/[P \times (T/n)] \geq 0.2$, are satisfied. Inner peripheral portions of the first and second coil patterns 33a and 33b are connected in series via a connecting portion 36 formed in the vicinity of a hole 35. By disposing a coil 31 closely to a disk, magnetic field can be effectively applied while the coil 31 is effectively cooled down by an air flow generated in the vicinity of the disk surface due to rotations of the disk to prevent temperature from increasing.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-255205

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 5/02
11/10

識別記号

5 6 1

F I

G 1 1 B 5/02
11/10

T

5 6 1 A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-53226

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月7日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石井 和慶

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

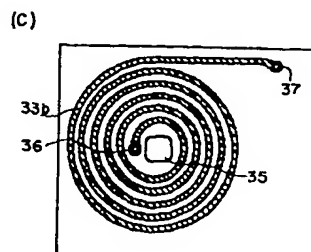
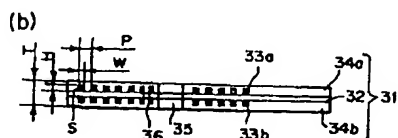
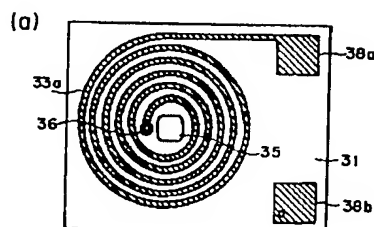
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 光磁気記録用磁気ヘッド、および光磁気記録装置

(57) 【要約】

【課題】 光磁気記録再生装置において、高い周波数の信号を記録できるようにするために、磁気ヘッドのコイルの抵抗とインダクタンスを下げ、更に、コイルの発熱を抑える。

【解決手段】 磁気ヘッドのコイル断面積、コイルピッチ、コイル厚さ、コイルパターン幅、コイル層数、コイル総巻き数が複数の一定の条件式を満足するように規定する。絶縁部材の材質、寸法を規定する。コイルパターンを転写法により形成する。コイルパターンを基材の両面に形成する。スライダ底部の厚みを規定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非導電性材料からなる絶縁部材と、導電性材料の膜から成りスパイラル状に形成された n 層（但し n は1以上の整数）のコイルパターンとを重ねることにより構成されたコイルを備えた光磁気記録用磁気ヘッドにおいて、前記コイルパターンの断面積 S 、ピッチ P 、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さ T の間に次式（1）、（2）および（3）

$$S \geq 700 \mu\text{m}^2 \quad \dots (1)$$

$$P \leq 100 \mu\text{m} \quad \dots (2)$$

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.2 \quad \dots (3)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項2】 前記コイルパターンの断面積 S 、ピッチ P 、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さ T の間には、さらに次式（4）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.35 \quad \dots (4)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項3】 非導電性材料からなる絶縁部材と、導電性材料の膜から成りスパイラル状に形成された n 層（但し n は1以上の整数）のコイルパターンとを重ねることにより構成されたコイルを備えた光磁気記録用磁気ヘッドにおいて、前記コイルパターンの断面は略方形であり、前記コイルパターンの幅 W 、厚さ H 、断面積 S 、ピッチ P 、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さ T の間に次式（3）、（5）、（6）および（7）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.2 \quad \dots (3)$$

$$15 \mu\text{m} \leq W \leq 45 \mu\text{m} \quad \dots (5)$$

$$H/W \geq 1 \quad \dots (6)$$

$$P \leq 2H \quad \dots (7)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項4】 前記コイルパターンの断面積 S 、ピッチ P 、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さ T の間には、さらに次式（4）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.35 \quad \dots (4)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする請求項3に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項5】 前記コイルに磁性材料よりなるコアが係合することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項6】 前記コイルパターンの巻き数の合計は14以上36以下であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項7】 前記絶縁部材は、セラミックまたは樹脂材料から成り、厚さが $100 \mu\text{m}$ 以下の基材により構成されたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項8】 前記絶縁部材は、セラミックまたは樹脂材料から成り、厚さが $35 \mu\text{m}$ 以下の基材により構成されたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項9】 前記コイルパターンは前記基材上に転写法によって接着形成されたことを特徴とする請求項7または8に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項10】 前記コイルパターンは前記基材の両面に形成されたことを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項11】 前記コイルは光磁気記録媒体上を滑走するスライダに搭載され、前記スライダの前記コイルよりも前記光磁気記録媒体の側の構成部分の最大厚さを $200 \mu\text{m}$ 以下としたことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッド。

【請求項12】 光磁気記録媒体に対して垂直方向に磁界を印加する磁気ヘッド、および前記光磁気記録媒体の前記磁界の印加部位に光ビームを照射する光ヘッドを備えた光磁気記録装置において、前記磁気ヘッドは、請求項1乃至11のいずれか1項に記載の光磁気記録用磁気ヘッドであることを特徴とする光磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気記録媒体に情報信号を記録するための光磁気記録用磁気ヘッド、および光磁気記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より光磁気ディスク等の光磁気記録媒体に、高密度で情報信号を記録する光磁気記録装置には、磁界変調方式を用いたものが知られている。この方式の装置は、光ヘッドと磁気ヘッドとを備え、光ヘッドにより光磁気記録媒体の磁気記録層にレーザ光を微小な光スポットに収束して照射するとともに、磁気ヘッドにより光磁気記録媒体のレーザ光の照射部位に、情報信号によって変調された磁界を垂直方向に印加し、これにより光磁気記録媒体に情報信号の記録を行うのである。

【0003】従来、このような光磁気記録装置には、例えば、特開平6-309607号公報に示されるような構成の磁気ヘッドが使用されていた。図8にはこのような従来の磁気ヘッドの概略構成を示す。

【0004】ここで60はフェライト等の磁性材料から成るコア、61はコアの中央磁極60aの周囲にマグネットワイヤ62（銅等の導電性材料から成る導体線の周囲にポリウレタン等の絶縁皮膜を形成した細い電線）を巻き付けて形成したコイルである。ここでコイル61に電流を供給することによって、コア60の中央磁極60aの端面から磁界が発生し、光磁気記録媒体に垂直に印加されるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで近年、情報信

号の記録の高速化に対する要求が高まり、それに伴って磁界の変調周波数を高くする必要が生じている。しかしながら、従来の光磁気記録装置において、磁界の変調周波数を高めようとした場合には、磁気ヘッドのコイルが有するインダクタンスのため、変調周波数に比例した高い駆動電圧を磁気ヘッドのコイルに印加しなければならず、装置の消費電力が増大するという問題点がある。さらには磁気ヘッドの高周波損失も増大し、これによる磁気ヘッドの発熱が磁気ヘッドの磁気特性の劣化を招き、所望の強度の磁界の発生が困難になるという問題点がある。

【0006】このような問題点の解決には、磁気ヘッドのコイルのインダクタンスの低減が不可欠であるが、従来の光磁気記録用磁気ヘッドにおいては、このようなインダクタンスの低減の有効な策は見いだされていなかった。このような問題点は特に磁界の最高変調周波数を8 MHz以上とする場合に深刻である。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドは、非導電性材料からなる絶縁部材と、導電性材料の膜から成りスパイラル状に形成されたn層（但しnは1以上の整数）のコイルパターンとを重ねることにより構成されたコイル、及び、磁性材料からなるコアを備え、前記コイルパターンの断面積S、ピッチP、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さTの間に次式（1）、（2）および（3）

$$S \geq 700 \mu\text{m}^2 \quad \dots (1)$$

$$P \leq 100 \mu\text{m} \quad \dots (2)$$

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.2 \quad \dots (3)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする。

【0008】また、前記コイルパターンの断面積S、ピッチP、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さTの間には、さらに次式（4）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.35 \quad \dots (4)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする。

【0009】また、本発明による光磁気記録用磁気ヘッドは、非導電性材料からなる絶縁部材と、導電性材料の膜から成りスパイラル状に形成されたn層（但しnは1以上の整数）のコイルパターンとを重ねることにより構成されたコイルを備え、前記コイルパターンの断面は略方形であり、前記コイルパターンの幅W、厚さH、断面積S、ピッチP、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さTの間に次式（3）、（5）、（6）および（7）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.2 \quad \dots (3)$$

$$15 \mu\text{m} \leq W \leq 45 \mu\text{m} \quad \dots (5)$$

$$H/W \geq 1 \quad \dots (6)$$

$$P \leq 2H \quad \dots (7)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする。

【0010】また、前記コイルパターンの断面積S、ピッチP、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さTの間には、さらに次式（4）

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.35 \quad \dots (4)$$

で示される関係が成立するようにしたことを特徴とする。

【0011】さらに、前記コイルパターンの巻き数の合計は14以上36以下であることを特徴とする。

【0012】さらに、本発明による光磁気記録用磁気ヘッドは、上記の特徴に加えて、前記絶縁部材は、セラミックまたは樹脂材料から成り厚さが100 μm以下の基材により構成されたことを特徴とする。

【0013】さらに、前記絶縁部材は、セラミックまたは樹脂材料から成り厚さが35 μm以下の基材により構成されたことを特徴とする。

【0014】さらに、前記コイルパターンは前記基材上に転写法によって接着形成されたことを特徴とする。

【0015】さらに、前記コイルパターンは前記基材の両面に形成されたことを特徴とする。

【0016】さらに、本発明による光磁気記録用磁気ヘッドは、上記の特徴に加えて、前記コイルは光磁気記録媒体上を滑走するスライダに搭載され、前記スライダの前記コイルよりも前記光磁気記録媒体の側の構成部分の最大厚さを200 μm以下としたことを特徴とする。

【0017】また、本発明による光磁気記録装置は、光磁気記録媒体に対して垂直方向に磁界を印加する磁気ヘッド、および前記光磁気記録媒体の前記磁界の印加部位に光ビームを照射する光ヘッドを備え、前記磁気ヘッドは、上記の特徴のいずれかを備えた光磁気記録用磁気ヘッドであることを特徴とする。

【0018】これによって従来の光磁気記録用磁気ヘッド、および光磁気記録装置における問題点を良好に解決し得るのである。

【0019】なお、本発明による光磁気記録用磁気ヘッド、および光磁気記録装置は、必ずしもコイルのすべての部分において上記の式（1）から（7）で示される特徴を備えている必要はなく、少なくともコイルの一部において特徴を備えていれば良い。

【0020】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施形態〕図1に本発明による光磁気記録装置の概略構成を示す。ここで1は情報信号が記録される光磁気記録媒体としてのディスクであり、透明な材料から成る基板10、および基板10上に形成され、磁性材料から成る磁気記録層11により構成される。ディスク1はスピンドルモータ2によって回転駆動される。ディスク1の上面側には磁気ヘッド3が、また、下面側には磁

気ヘッド3と対向して光ヘッド4が配置される。

【0021】磁気ヘッド3は磁性材料から成り、中央磁極20a(図2)が形成されたコア20、およびコイル21によって構成される。コイル21には磁気ヘッド駆動回路7が接続される。なお、コイル21は、非導電性材料からなる絶縁部材と、導電性材料の膜から成りスパイラル状に形成されたn層(但しnは1以上の整数)のコイルパターンとを重ねることにより構成される。

【0022】光ヘッド4はレーザ光源5、光センサ6、およびレーザ光をディスク1の磁気記録層11に収束して照射させるための光学系(図示せず)により構成される。レーザ光源5にはレーザ駆動回路9が、また、光センサ6には再生回路8が接続され、再生信号の検出が行われる。

【0023】なお、記録時も再生時も光センサ6で検出され再生回路8で処理された信号をもとにトラッキングサーボが行われる。

【0024】ディスク1に情報信号を記録する場合には、スピンドルモータ2によりディスク1を回転させるとともに、レーザ駆動回路9からの電流供給によってレーザ光源5がレーザ光を発生する。レーザ光は光学系によって磁気記録層11に微小な光スポットに収束して照射される。

【0025】一方、磁気ヘッド駆動回路7からコイル21に対して記録されるべき情報信号によって変調された電流が供給される。最高変調周波数は8MHz以上であり、また、コイルに供給される電流のピーク・ツー・ピーク値は±70mAから±160mAの間である。これにより磁気ヘッド3の中央磁極20a(図2)から情報信号で変調された磁界が発生し、磁気記録層11のレーザ光の照射部位に垂直方向にこの磁界が印加される。

【0026】その結果、磁気記録層11には、印加される磁界の方向の変化に対応して磁化の方向が変化する磁化領域が形成され、これにより情報信号が記録される。

【0027】また、このようにして記録された情報信号を再生する場合には、ディスク1を回転駆動しながら、記録時よりも低パワーのレーザ光を磁気記録層11に照射する。レーザ光の磁気記録層11からの反射光の偏光面は、磁化領域の磁化の方向に対応して回転する。これを光センサ6によって検出し、その検出信号を基に再生回路8で情報信号を再生する。

【0028】次に、図2に上記の磁気ヘッド3の構成を、図3にはコイルの構成を示す。各図において(a)は上面方向から見た図、(b)は側断面図、(c)は下面方向から見た図である。

【0029】コア20(図2)は角板状であり、フェライト等の磁性材料から成る。コア20の中央部には、突出した四角柱状の中央磁極20aがディスク1に略垂直に対向するように形成される。中央磁極20aの端面は各辺が100~200μmの四角形である。

【0030】コイル21は非導電性で非磁性の材料、例えば、アルミナ等のセラミックやポリイミド等の樹脂材料から成る薄板である基材22、コア20と対向する基材22の面上に形成され、銅等の導体材料の膜から成るコイルパターン23、ディスク1と対向する基材22の面上に形成され、銅等の導体材料の膜から成るリードパターン24、および、非導電性で非磁性の樹脂材料から成り、コイルパターン23およびリードパターン24を覆うように形成された保護コート25a、25bから構成される。また、コイル21の中央部には四角形の孔26が形成される。コイル21はディスク1に対して略平行となるようにコア20に取り付けられ、孔26の内部にはコア20の中央磁極20aが配設される。

【0031】コイルパターン23(図3)は、孔26の周囲にスパイラル状に形成され、コイルパターン23の内周部と、リードパターン24の一端とは、孔26の近傍に形成された接続部27を介して接続される。

【0032】また、コイルパターン23を磁気ヘッド駆動回路7に接続して、コイルパターン23に電流を供給するために、基材22のコア20と対向する面上には第1の端子29aと第2の端子29bとが形成され、コイルパターン23の外周部は第1の端子29aに、リードパターン24の他端は接続部28を介して第2の端子29bに接続される。コイルパターン23への電流供給により中央磁極20aの端面から磁界が発生し、ディスク1に垂直にこの磁界が印加される。

【0033】コイル21とディスク1との間隔はなるべく小さく、望ましくは200μm以下となるように磁気ヘッド3を配置する。コイル21とディスク1とを近接させることにより、より効率的に磁界をディスク1に印加することができるだけでなく、ディスク1の回転に伴ってディスク1の表面近くに生じる空気流によって、コイル21が効果的に冷却され、磁気ヘッドの温度の上昇を防止することができる効果がある。特に、本実施形態においては、磁気ヘッドのコイルは平板状であり、かつ、ディスクと平行に配置されるので、このような放熱の効果が高い。

【0034】さらに、コイルがn層に重ねてスパイラル状に形成され、直列に接続されたコイルパターンにより構成される場合、コイルパターンの断面積S(図3(b))、ピッチP(図3(b))、および、前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さT(図3(b))は、以下のA~Cの3つの条件を満足させる必要がある。

【0035】A. コイルパターンの電気抵抗を十分に小さくするためには、コイルパターンの断面積Sの下限を規定する必要があるので、次式(1)を満足するものとする。

【0036】

$$S \geq 700 \mu m^2$$

…(1)

B. コイルパターンの外径を小さくして、コイルのインダクタンスを十分に低減するためには、コイルパターンのピッチPの上限を規定する必要があるので、次式

(2)を満足するものとする。

【0037】

$$P \leq 100 \mu\text{m} \quad \dots (2)$$

C. コイルパターンの占積率 α (コイルパターンの断面積のコイルの断面積に占める割合)を大きくすることによって、コイルの外径を小さくし、かつコイルの電気抵抗を小さくするためには、次式(3)を満足するものと

【0038】

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.2 \quad \dots (3)$$

このようなコイルの一例として、コイルパターンの断面を、幅がW、厚さがHの略方形とし、さらに $W=35 \mu\text{m}$ 、 $H=25 \mu\text{m}$ 、 $P=70 \mu\text{m}$ 、 $T=50 \mu\text{m}$ 、とする。この場合、コイルパターンの断面積は $S=875 \mu\text{m}^2$ であり、また、本実施形態においては、コイルパターンは1層、即ち $n=1$ であるから占積率は $\alpha=0.25$ となり、上記の式(1)、(2)および(3)をすべて満足する。

【0039】[第2の実施形態] また、本発明による磁気ヘッドの第2の実施形態においては、コイルの構成は上記第1の実施形態と同様とし、また、コイルの各部分の寸法を、 $W=30 \mu\text{m}$ 、 $H=50 \mu\text{m}$ 、 $P=50 \mu\text{m}$ 、 $T=75 \mu\text{m}$ 、とする。この場合コイルパターンの断面積は $S=1500 \mu\text{m}^2$ であり、また、本実施形態においてもコイルパターンは1層、即ち、 $n=1$ であるから占積率は $\alpha=0.4$ となる。このように占積率 α が0.35以上であればさらに望ましい。

【0040】即ち、上記の式(1)および(2)に加えて、次式(4)を満足すればさらに望ましい。

【0041】

$$S / \{P \times (T/n)\} \geq 0.35 \quad \dots (4)$$

また、本実施形態のように、コイルパターンの断面が略方形である場合には、コイルを上記の式(3)または(4)とともに、上記の式(1)および(2)に代わって次式(5)、(6)および(7)を満足するように構成することが、コイルのインダクタンスを低減する上で特に有効である。

【0042】

$$15 \mu\text{m} \leq W \leq 45 \mu\text{m} \quad \dots (5)$$

$$H/W \geq 1 \quad \dots (6)$$

$$P \leq 2H \quad \dots (7)$$

即ち、幅Wを $15 \mu\text{m}$ から $45 \mu\text{m}$ の間にし、厚さHを幅Wよりも大きくして、ピッチPを厚さHの2倍以下にすると、コイルのインダクタンスを低減する上で効果的である。

【0043】[第3の実施形態] 次に、図4に本発明の

第3の実施形態における磁気ヘッド3の構成を、図5にはコイルの構成を示す。各図において(a)は上面方向から見た図、(b)は側断面図、(c)は下面方向から見た図である。なお本実施形態において、光磁気記録装置の全体構成と動作は図1に示した上記の実施形態と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0044】コア30(図4)は、角板状であり、フェライト等の磁性材料から成る。コア30の中央部には、突出した四角柱状の中央磁極30aがディスク1に略垂直に対向するように形成される。中央磁極30aの端面は各辺が $100 \sim 200 \mu\text{m}$ の四角形である。

【0045】コイル31は、非導電性で非磁性の材料、例えば、アルミナ等のセラミックやポリイミド等の樹脂から成る薄板である基材32、基材32のコア30と対向する面上に形成され、銅等の導体材料の膜から成る第1のコイルパターン33a、基材32のディスク1と対向する面上に形成され、銅等の導体材料の膜から成る第2のコイルパターン33b、および、非導電性で非磁性の樹脂材料から成り、第1のコイルパターン33a、および、第2のコイルパターン33bを覆うように形成された保護コート34a、34bから構成される。また、コイル31の中央部には、四角形の孔35が形成される。コイル31はディスク1に対して略平行となるようにコア30に取り付けられ、孔35の内部にはコア30の中央磁極30aが配設される。

【0046】第1のコイルパターン33aと、第2のコイルパターン33bは、孔35の周囲にスパイラル状に形成され、第1のコイルパターン33aの内周部と、第2のコイルパターン33bの内周部とは、孔35の近傍に形成された接続部36を介して直列に接続される。

【0047】また、第1のコイルパターン33aと、第2のコイルパターン33bとを磁気ヘッド駆動回路に接続して電流を供給するために、基材32のコア30と対向する面上には第1の端子38aと第2の端子38bとが形成され、第1のコイルパターン33aの外周部は第1の端子38aに、第2のコイルパターン33bの外周部は接続部37を介して第2の端子38bに接続される。第1のコイルパターン33a、および第2のコイルパターン33bへの電流供給により中央磁極30aの端面から磁界が発生し、ディスク1にこの磁界が垂直に印加される。

【0048】コイル31とディスク1との間隔はなるべく小さく、望ましくは $200 \mu\text{m}$ 以下となるように磁気ヘッド3を配置する。コイル31とディスク1とを近接させることにより、より効率的に磁界をディスク1に印加することができるだけでなく、ディスク1の回転に伴ってディスク1の表面近くに生じる空気流によって、コイル31が効果的に冷却され、磁気ヘッドの温度の上昇を防止することができる効果がある。さらに、コイルが絶縁部材を介してn層に重ねられて各層でスパイラル

状に形成され、直列に接続されたコイルパターンにより構成される場合、コイルパターンの断面積 S 、ピッチ P 、および前記コイルの前記コイルパターンの形成部分における厚さ T は、上記第1の実施形態と同様に式(1)、(2)および(3)を満足する必要がある。

【0049】このようなコイルの一例として、コイルパターンの断面を、幅が W 、厚さが H の略方形とし、さらに $W=35\mu\text{m}$ 、 $H=25\mu\text{m}$ 、 $P=70\mu\text{m}$ 、 $T=95\mu\text{m}$ 、とする。この場合、コイルパターンの断面積は $S=875\mu\text{m}^2$ であり、また、本実施形態において、コイルパターンは2層、即ち $n=2$ であるから占積率は $\alpha=0.263$ となり、上記の式(1)、(2)および(3)をすべて満足する。

【0050】[第4の実施形態]また、本発明による磁気ヘッドの第4の実施形態においては、コイルの構成は上記第3の実施形態と同様とし、また、コイルの各部分の寸法を、 $W=30\mu\text{m}$ 、 $H=50\mu\text{m}$ 、 $P=50\mu\text{m}$ 、 $T=145\mu\text{m}$ 、とする。この場合コイルパターンの断面積は $S=1500\mu\text{m}^2$ であり、また、本実施形態においてはコイルパターンは2層、即ち $n=2$ であるから占積率は $\alpha=0.414$ となる。

【0051】従って、本実施形態は、上記の式(1)および(2)に加えて、式(4)を満足するのでさらに望ましい。

【0052】さらに、本実施形態においては、上記の式(3)または(4)とともに、式(5)、(6)および(7)を満足するように構成されているので、コイルのインダクタンスを低減する上で特に有効である。

【0053】[第5の実施形態]次に、図6に本発明の第5の実施形態における磁気ヘッド3の側断面図を示す。本実施形態において磁気ヘッドはコア40、コイル41、および、それを搭載するスライダ42から構成される。スライダ42は耐摩耗性の樹脂材料またはセラミック材料から成り、図示しない支持手段によって底面42aをディスク1と対向させて保持され、ディスク1上を滑走する。

【0054】図示の例においてはスライダ42の底面42aにコア40の中央磁極40aの端面が露出するようにコア40が取り付けられているが、中央磁極40aの端面が底面42aに露出しないように、スライダ42の内部に中央磁極40aを埋設してもよい。また、中央磁極40aの端面は底面42aと同一の高さとするか、または図示のように底面42aよりもやや高い位置(ディスク1からより隔たる位置)とする。

【0055】ここで、コア40およびコイル41の構成は、例えば、上記第1の実施形態と同様であり、上記の式(1)、(2)および(3)で示される条件を満足するものとする。

【0056】また、コイル41とディスク1との間隔を小さくするために、スライダ42のコイル41よりも

ディスク側の構成部分の最大厚さ T_s を $200\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましい。これにより効率的な磁界の印加が可能となるばかりでなく、ディスク1の表面に生じる空気流によって効果的に放熱し、磁気ヘッドの温度の上昇を防止することができる。

【0057】[第6の実施形態]次に、図7に本発明の第6の実施形態における磁気ヘッド3の側断面図を示す。本実施形態においても、前記第5の実施形態と同様に、磁気ヘッドはコア50、コイル51、およびそれらを搭載するスライダ52から構成される。コイル51の下部はスライダ52の一部と一体的に形成され、前記の式(1)から(7)によって示した条件を満足するように構成されている。

【0058】ここで、コイル51とディスク1との間隔を小さくするために、スライダ52のコイル51よりもディスク側の構成部分の最大厚さ T_s を $200\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましい。これにより効率的な磁界の印加が可能となるばかりでなく、ディスク1の表面に生じる空気流によって効果的に放熱が起き、磁気ヘッドの温度の上昇を防止することができる。

【0059】なお、本実施形態のようにコイルの上部または下部を他の部材と一体的に形成した場合には、コイルと他の部材の境界が明瞭ではない場合がある。このような場合には、仮にコイルパターンの最上面または最下面をコイルと他の部材の境界面と定め、これによって規定されるコイル51の厚さ T が、前記の式(1)から(7)によって示した条件を満足するように構成すればよい。また、同様にしてコイルよりもディスク側の構成部分の最大厚さ T_s を規定すればよい。

【0060】以上に説明した磁気ヘッドの各実施形態において、コイルは1層のコイルパターンまたは2層のコイルパターンで構成するものとしたが、3層以上のコイルパターンで構成してもよい。

【0061】また、いずれの実施形態においても、コイルのインダクタンスを十分に低減するには、コイルパターンの巻き数(2層以上のコイルパターンを直列に接続する場合には、接続するすべてのコイルパターンの巻き数の合計)は36以下とするのが望ましく、また、所望の強度の磁界を発生させるに必要な供給電流を十分に低減するには、コイルパターンの巻き数は14以上とするのが望ましい。

【0062】また、複数のコイルパターンを並列に接続して、同一方向に電流供給を行うように構成した場合には、これらの複数のコイルパターンを実質的には1つのコイルパターンとみなし、これが上記の式(1)から(7)で示される条件を満足するように構成すればよい。

【0063】また、本発明は、複数のコイルパターンを備え、記録されるべき情報信号に応じて、選択的にこれらのコイルパターンに電流を供給することによって、磁

界の変調を行うようにした光磁気記録用磁気ヘッドに対しても適用することができる。

【0064】また、上記の式(1)から(7)で示される条件は、必ずしもコイルの全ての部分において満足するように構成する必要はなく、少なくともコイルの一部において満足するように構成すれば効果を得ることができる。

【0065】さらに、以上に説明した磁気ヘッドの各実施形態において、コイルの作成には、特に転写法が適している。即ち、金属板等の導電性の材料から成る基板上に、選択的なメッキ等によって銅等の導電性材料の膜から成るコイルパターンを形成し、これを樹脂材料から成る基材に接着した後に、基板のみを剥離除去することにより、基材にコイルパターンを転写形成し、コイルを作成するのである。

【0066】特に、上記の式(5)、(6)および(7)を満足するコイルの作成にはこのような転写法が最適である。

【0067】また、基材の片面のみにコイルパターンを転写形成すれば、第1の実施形態または第2の実施形態のような1層のコイルパターンを有するコイルが得られ、基材の両面にコイルパターンを転写形成すれば、第3の実施形態または第4の実施形態のような2層のコイルパターンを有するコイルが得られる。また、コイルパターンを保護コートで覆った上で、その上に、さらに繰り返してコイルパターンを転写形成すれば、3層以上のコイルパターンを有するコイルを作成することもできる。

【0068】また、コイルを構成する基材が薄い程、コイルの厚さ T を小さくすることができるためコイルの占積率 α を大きくすることができる。従って、基材としては厚さ $100\mu\text{m}$ 以下、望ましくは $35\mu\text{m}$ 以下のセラミック、ポリイミド等の樹脂材料またはアブリレグ(半硬化状態の樹脂材料)の薄板を用いるのがよい。

【0069】また、第3の実施形態のように、基材の両面にコイルパターンを形成すれば、コイルの両面に作用する応力を等しくすることができるので、コイルの変形(反り返り)を防止できる点で望ましく、また、占積率を高める上でも効果が高い。

【0070】また、コイルパターンを基材に転写形成するのではなく、コアの表面に直接コイルパターンおよび絶縁部材を順次積層形成することによってコイルを作成することもできる。

【0071】なお、本実施形態においては、媒体は光磁気ディスクであるとして説明してきたが、媒体としてカードなど他の形態の光磁気媒体であるとしても本発明を適用できる。

【0072】また、本実施形態においては、光磁気記録装置に使われる磁気ヘッドの説明をしてきたが、磁気ヘッドを利用する他の記録装置、例えば、磁気記録装置で

あるハードディスクドライブなどにもこのような形態の磁気ヘッドを利用することができる。

【0073】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明による光磁気記録用磁気ヘッドは、コイルの外径を小さくすることにより、インダクタンスが十分に低減され、かつ、コイルの電気抵抗も十分に小さくできるから、より高い周波数で磁界を変調することが可能であって、また、電力損失が少なく、これに伴う発熱も小さくすることができる。

【0074】また、本発明による光磁気記録用磁気ヘッドのコイルは、従来のマグネットワイヤの巻き付けによって形成したコイルとは異なり、平板状であって、かつ、ディスクと平行に近接して配置されるので、放熱の効果が大きい。従って、より高い周波数で磁界を変調した場合であっても、発熱による磁気ヘッドの磁気特性の劣化が無い。

【0075】これにより、本発明による光磁気記録装置によれば、情報信号の記録周波数、従って、記録速度が向上し、また、消費電力を低減することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光磁気記録装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第1の実施形態の構成を示す図である。

【図3】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第1の実施形態におけるコイルの構成を示す図である。

【図4】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第3の実施形態の構成を示す図である。

【図5】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第3の実施形態におけるコイルの構成を示す図である。

【図6】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第5の実施形態の構成を示す図である。

【図7】本発明による光磁気記録用磁気ヘッドの第6の実施形態の構成を示す図である。

【図8】従来の光磁気記録用磁気ヘッドの構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 磁気ヘッド
- 4 光ヘッド
- 5 レーザ光源
- 6 光センサ
- 7 磁気ヘッド駆動回路
- 8 再生回路
- 9 レーザ駆動回路
- 10 基板
- 11 磁気記録層

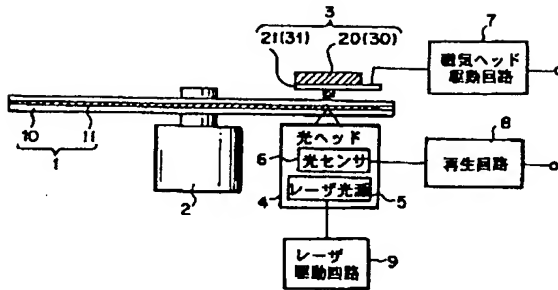
13

20, 30, 40, 50 コア
 20a, 30a, 40a 中央磁極
 21, 31, 41, 51 コイル
 22, 32 基材
 23, 33a, 33b コイルパターン
 24 リードパターン

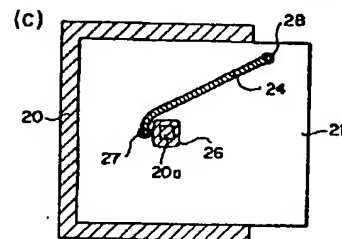
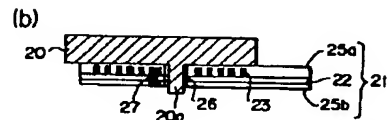
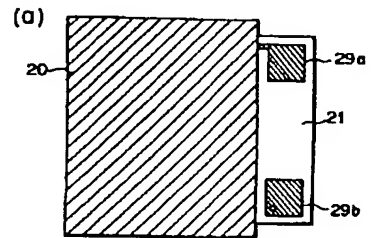
14

25a, 25b, 34a, 34b 保護コート
 26, 35 孔
 27, 28, 36, 37 接続部
 29a, 38a 第1の端子
 29b, 38b 第2の端子
 42, 52 スライダー

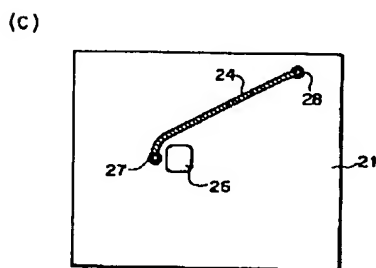
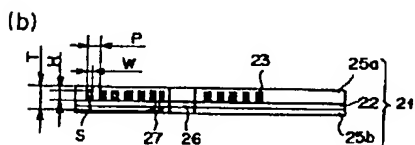
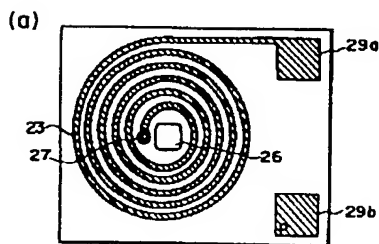
【図1】



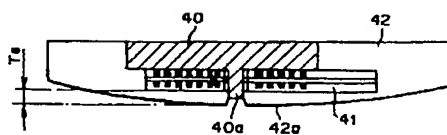
【図2】



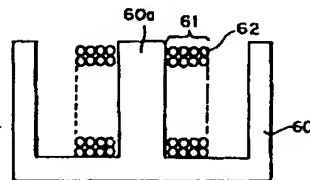
【図3】



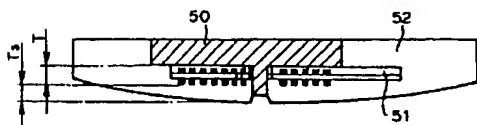
【図6】



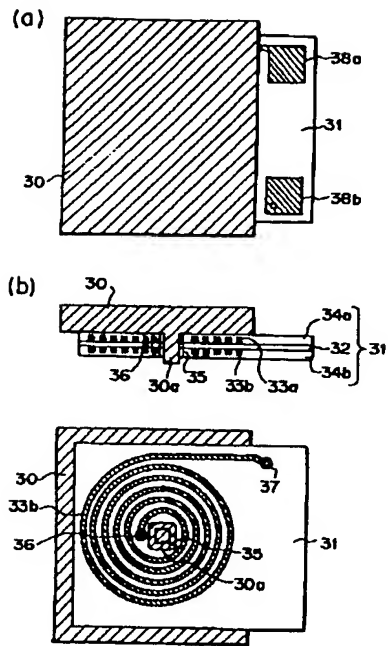
【図8】



【図7】



【図4】



【図5】

